

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-120831

(43) 公開日 平成11年(1999) 4月30日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

H 0 1 B 7/08  
1/22

識別記号

F I

H 0 1 B 7/08  
1/22

D

審査請求 有 請求項の数 6 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平9-280293

(22) 出願日 平成9年(1997)10月14日

(71) 出願人 000108742

タツタ電線株式会社

大阪府東大阪市岩田町2丁目3番1号

(71) 出願人 000002130

住友電気工業株式会社

大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号

(72) 発明者 渡辺 照夫

大阪府東大阪市岩田町2丁目3番1号 タツタ電線株式会社内

(72) 発明者 森元 昌平

大阪府東大阪市岩田町2丁目3番1号 タツタ電線株式会社内

(74) 代理人 弁理士 梶 良之

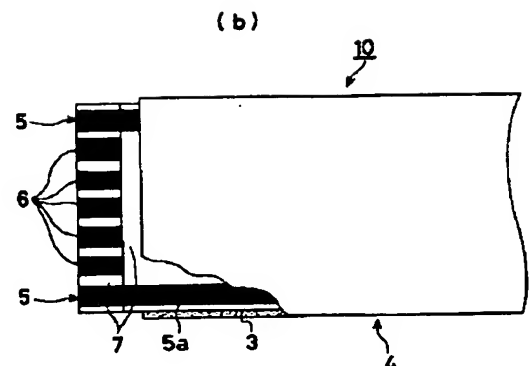
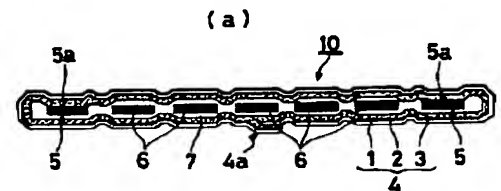
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 シールドフラットケーブル

(57) 【要約】

【課題】 電磁波シールド性と撓動特性、柔軟性にすぐれしかも安価なシールドフラットケーブルを提供する。

【解決手段】 少なくとも一本のグラウンド線を含む複数の導体を、グラウンド線の少なくとも一部を除いて絶縁体により一体に被覆し、その上にシールドテープを被覆してなるシールドフラットケーブルにおいて、前記シールドテープが、保護層用電気絶縁性フィルムの片面に銀蒸着層とヒートシール性を有するニッケルフィラー含有接着性樹脂層とを順次設けてなるので、導電性にすぐれかつ磁性を有し、前記ニッケルフィラー含有接着性樹脂層がヒートシール性があるので、前記グラウンド線の非絶縁部に簡単に接着させることができ、しかもシールドテープとグラウンド線との導通が良好である。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも一本のグラウンド線を含む複数の導体を、グラウンド線の少なくとも一部を除いて絶縁体により一体に被覆し、その上にシールドテープを被覆してなるシールドフラットケーブルにおいて、

前記シールドテープは、保護層用電気絶縁性フィルム of 片面に銀蒸着層とヒートシール性を有するニッケルフィラー含有接着性樹脂層とを順次設けてなり、前記ニッケルフィラー含有接着性樹脂層が前記グラウンド線の非絶縁部に接するように被覆してなることを特徴とするシールドフラットケーブル。

【請求項2】 請求項1記載のシールドフラットケーブルにおいて、

前記ニッケルフィラー含有接着性樹脂層は、前記グラウンド線の非絶縁部、前記絶縁体及び保護層用電気絶縁フィルム of のいずれに対しても接着性を有することを特徴とするシールドフラットケーブル。

【請求項3】 請求項1又は2記載のシールドフラットケーブルにおいて、

前記ニッケルフィラー含有接着性樹脂層は、接着性樹脂100重量部に対して、ニッケルフィラー70～400重量部を配合してなることを特徴とするシールドフラットケーブル。

【請求項4】 請求項1乃至3のいずれかに記載のシールドフラットケーブルにおいて、

前記ニッケルフィラーは、フレーク状であることを特徴とするシールドフラットケーブル。

【請求項5】 請求項1乃至4のいずれかに記載のシールドフラットケーブルにおいて、

前記保護層用電気絶縁性フィルムは、難燃性のエンジニアリングプラスチックからなることを特徴とするシールドフラットケーブル。

【請求項6】 請求項1乃至5のいずれかに記載のシールドフラットケーブルにおいて、

銀蒸着層の厚さを0.03～0.3μmとしたことを特徴とするシールドフラットケーブル。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、コンピュータ、通信機器、プリンターなどの装置内、装置間を接続するフラットケーブルに関するものであり、さらに詳しくは電磁波シールド性にすぐれ、しかも安価なシールドフラットケーブルに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】近年、コンピュータなどのデジタル機器の処理速度の高速化が進み、いわゆる電磁波妨害に対する対策が求められている。そのためコンピュータ、通信機器、プリンターなどの装置内、装置間を接続するフラットケーブルについても、輻射ノイズや侵入ノイズを遮蔽する電磁波シールド層を設けたシールドフラットケー

ブルが用いられている。

【0003】従来、そのシールドフラットケーブルとして、フラットケーブルに絶縁性接着剤層を有する金属箔テープを、絶縁性接着剤層をフラットケーブル側として巻き付けて接着させたものがある。このものは、柔軟性が乏しく、グラウンド線と金属箔間の接着剤層を取り除いてスポット溶接などにより導通させる必要があるため、作業性が悪かった。そこで、絶縁性のベースフィルム上に、金属フィラーを含有するヒートシール性のある接着性樹脂をコーティングしてシールドテープを形成し、これをフラットケーブル上に巻き付けたシールドフラットケーブルが提案された（特開平6-283053号）。このケーブルのシールドテープは、接着性樹脂層がヒートシール性を有するので、溶着させると同時にアース回路と接続されるので作業性はよいが、満足できるシールド特性を得るには、金属フィラーとして銀のように極めて導電性に優れ、安定性の高いものを用いる必要があり、そのため高価になるという問題がある。

【0004】そこで、このシールドテープに代えて、ベースフィルム上に金属箔膜を形成したのち、銀粒子および／または銅粒子を含有する接着性樹脂層を形成した電磁波シールド性フィルムが提案された（特開平7-94036号）。このシールドテープは、金属箔膜を有するので、導電性に優れ電磁波シールド性はよくなるが、接着性樹脂層に銀粒子または銅粒子を含有させるので、銀粒子を用いるときはやはり高価となり、銅粒子を用いるときは経時変化によるシールド特性の低下が問題となる。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明は上記問題点を解決すべくなされたもので、請求項1乃至6記載の発明は、電磁波シールド性と撓動特性、柔軟性にすぐれ、しかも安価なシールドフラットケーブルの提供を課題とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、請求項1記載の発明は、少なくとも一本のグラウンド線を含む複数の導体を、グラウンド線の少なくとも一部を除いて絶縁体により一体に被覆し、その上にシールドテープを被覆してなるシールドフラットケーブルにおいて、前記シールドテープは、保護層用電気絶縁性フィルム of の片面に銀蒸着層とヒートシール性を有するニッケルフィラー含有接着性樹脂層とを順次設けてなり、前記ニッケルフィラー含有接着性樹脂層が前記グラウンド線の非絶縁部に接するように被覆してなることを特徴とする。

【0007】請求項2記載の発明は、請求項1記載のシールドフラットケーブルにおいて、前記ニッケルフィラー含有接着性樹脂層は、前記グラウンド線の非絶縁部、前記絶縁体及び保護層用電気絶縁性フィルム of のいずれに対しても接着性を有することを特徴とする。

【0008】請求項3記載の発明は、請求項1又は2記

載のシールドフラットケーブルにおいて、前記ニッケルフィラー含有接着性樹脂層は、接着性樹脂100重量部に対して、ニッケルフィラー70～400重量部を配合してなることを特徴とする。

【0009】請求項4記載の発明は、請求項1乃至3のいずれかに記載のシールドフラットケーブルにおいて、前記ニッケルフィラーは、フレーク状であることを特徴とする。

【0010】請求項5記載の発明は、請求項1乃至4のいずれかに記載のシールドフラットケーブルにおいて、前記保護層用電気絶縁性フィルムは、難燃性のエンジニアリングプラスチックからなることを特徴とする。

【0011】請求項6記載の発明は、請求項1乃至5のいずれかに記載のシールドフラットケーブルにおいて、銀蒸着層の厚さを0.03～0.3 $\mu$ mとしたことを特徴とする。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。図1は、シールドフラットケーブルの一例を示す図であり、図1(a)は正面図、図1

(b)は一部切り欠き平面図である。図1において、シールドフラットケーブル10は、平角鋸めつき軟銅箔からなる信号線6及びグラウンド線5を平行に配設し、その上に絶縁体7を被覆したフラットケーブル上に、シールドテープ4を被覆してある。

【0013】シールドテープ4は、図2に示すように保護層用電気絶縁性フィルム1を基材とし、その片面に銀蒸着層2とヒートシール性を有するニッケルフィラー含有接着性樹脂層3とを順次設けたもので、ニッケルフィラー含有接着性樹脂層3がグラウンド線5に接するように縦添え被覆してある。縦添えしたテープは、図1(a)に示すように底面において端部を重合わせて重合わせ部4aを形成している。

【0014】このように、シールドテープ4のシールド層を、銀蒸着層2とヒートシール性を有する金属フィラー含有接着性樹脂層とで形成した理由は、第1に、柔軟性や摺動特性を損なうことなく所望の導電性が得られるからであり、第2に、接着性樹脂層がヒートシール性を有するので、簡単な加熱、加圧をするだけでグラウンド線に接着することができ、作業性が良好であるとともに、グラウンド線と良好に導通させることができるからである。

【0015】金属フィラー含有接着性樹脂層3を形成する接着性樹脂を、グラウンド線5の非絶縁部5a、絶縁体7及び保護層用電気絶縁性フィルム1のいずれに対しても良好な接着性を有するものとするれば、摺動特性がさらに向上し、重合わせ部4aにおいても完全に密着する。この接着性樹脂としては、例えばポリスチレン系、酢酸ビニル系、ポリエチレン系、ポリプロピレン系、ポリエステル系、ポリアミド系等のホッメルト系接着剤やゴム

系、アクリル系、ポリビニルエーテル系等のビニル系、シリコン系粘着剤等があげられる。しかしながら、この中でもポリエステル系のホットメルト系接着剤が好ましい。

【0016】さらに、金属フィラーとして、ニッケルフィラーを選択した理由は、

①耐酸化性にすぐれ、②鉄と同様の磁性を有しており、③導電性も良好であり、④しかも安価であるからである。

10 ニッケルフィラーが良好な導電性を有するので、接地インピーダンスは低減され、耐酸化性にすぐれているため、経時変化がなく、安定した電磁波シールド性が得られるとともに、磁性が大きいのでさらに磁気シールドの効果も期待でき、十分なシールド効果が得られる。

【0017】ニッケルフィラーの接着性樹脂層への配合割合は、フィラーの形状によっても多少左右されるが、接着性樹脂100重量部に対して、ニッケルフィラー70～400重量部とするのが好ましい。400重量部を超えるとグラウンド線等への接着性やシールドフラットケーブルの柔軟性、摺動特性を損なうことになり、逆に、70重量部を下回ると導電性が著しく低下する。さらに好ましい配合量は、100重量部～350重量部である。なお、ニッケルフィラーの接着性樹脂層への分散性を高めるために、分散剤を添加してもよい。また、ニッケルフィラー含有接着性樹脂層3の厚さは、10～40 $\mu$ mとするのが好ましい。10 $\mu$ m未満では、グラウンド線等への接着性が低下し、40 $\mu$ mを超えると電気的な接続が不安定になり、さらに摺動特性、柔軟性も低下する。

30 【0018】ニッケルフィラーとしては、粉状、針状、繊維状、フレーク状等を用いることができるが、フレーク状のものが好ましい。フレーク状のフィラーを用いることにより、グラウンド線の非絶縁部との電氣的接続がより安定するので好ましい。さらに、フレーク状のものなかでも平均厚さ1 $\mu$ m、寸法分布15～20 $\mu$ m、325メッシュパスのものが適している。

40 【0019】さらに、銀蒸着層2の膜厚は、0.03～0.3 $\mu$ mとするのが好ましい。0.03 $\mu$ m未満の場合はシールド効果が不十分となり、逆に0.3 $\mu$ mを超える場合は、基材である電気絶縁フィルム1に対する熱ダメージが大きくなり、コスト高となる。膜厚は0.05～0.15 $\mu$ mとするのが望ましい。0.05 $\mu$ m未満では、十分な導電性が得られず、0.15 $\mu$ mを超えると高価になり、柔軟性が損なわれる。銀蒸着層は、真空蒸着、スパッタリング、CVD法等によって形成することができるが、量産性に優れた真空蒸着が望ましく、安価で安定した銀蒸着膜を得ることができる。

50 【0020】基材である電気絶縁性フィルム1としては、ポリフェニレンサルファイド、ポリイミド、ポリアミドイミド、ポリエーテルイミド、ポリアリレート等の

難燃性・耐熱性に優れたエンジニアリングプラスチックが好適に使用される。これらのエンジニアリングプラスチックを用いることにより、ULの難燃性試験に合格するシールドフラットケーブルが得られる。もっとも、難燃性を特に必要としない場合は、もっと安価なエンジニアリングプラスチックを使用することができる。

【0021】信号線、グラウンド線の材質は、錫めっき軟銅に限定されるものではなく軟銅であってもよい。また、図1の例では、2本のグラウンド線5を5本の信号線6の両側端に配置しているが、グラウンド線5は1本でもよく、配設位置も限定されない。ただし、本例のように2本設ける場合は、接地インピーダンスを効果的に低下させる上で両側に設けるのが好ましい。さらに、本例ではグラウンド線5を全長にわたってその上面を非絶縁部とし、ニッケルフィラー含有接着性樹脂層3に接するようにしているが、一部であってもよい。さらに、信号線6の本数も5本に限定されないことはいうまでもない。

#### 【0022】

【実施例】図1に示すシールドフラットケーブルにおいて、シールドテープ4は、厚さ9 $\mu$ mのポリフェニレンサルファイドフィルムとし、その上に真空蒸着により厚さ0.1 $\mu$ mの銀蒸着膜層2を形成し、さらにその上に表1の組成欄に示す組成のニッケルフィラー含有接着性樹脂層をロールコート法でコーティングし、樹脂成分中\*

\*に含まれるトルエン/メチルエチルケトン等の約30重量%の溶剤成分を100℃で3分間加熱乾燥して厚さ約20 $\mu$ mのニッケルフィラー含有接着性樹脂層3を形成した。一方、厚さ0.1mm、幅0.8mmの平角錫めっき軟銅箔からなる5本の信号線6の両側にグラウンド線5を導体間ピッチ1.25mmで配設し、グラウンド線5の上面を除いて厚さ9 $\mu$ mのポリエステルテープ7で絶縁してフラットケーブルを形成した。

【0023】このフラットケーブルの上に上記シールドテープ4をニッケルフィラー含有接着性樹脂層3を内側にして縦添えて巻付け、加熱、加圧することにより、グラウンド線5の露出した上面にシールドテープ4のニッケルフィラー含有接着性樹脂層3を接着させ実施例1乃至3を得た。また、上記実施例とニッケルフィラー含有接着性樹脂層3の組成だけを変えた表1に示す比較例1及び2を作製した。なお、ニッケルフィラーとしては、平均厚さ1 $\mu$ m、寸法分布15~20 $\mu$ m、325メッシュパスのフレーク状のフィラー、接着性樹脂としては、ポリエステル系ホットメルト接着剤、すなわち飽和共重合ポリエステル樹脂を用いた。このようにして得た実施例1乃至3と比較例1及び2について特性評価を行った結果を表1の特性欄に示す。

#### 【0024】

【表1】

項 目		実施例			比較例	
		1	2	3	1	2
組 成	ニッケル（フレーク状）	75	390	350	65	4
	ポリエステル系ホットメルト接着剤	100	100	100	100	1
特 性	表面抵抗値	○	○	○	×	○
	導体、絶縁体、保護層への接着性	○	○	○	○	×
	往復摺動特性	○	○	○	○	×

【0025】なお、試験方法及び特性表示方法は次のとおりである。

#### （1）シールドープの表面抵抗値

① 試験方法：シールドテープ4をニッケルフィラー含有接着性樹脂層3を上にして平板上に置き、その上に各辺が1cmの立方体の電極2個を対向面間隔が1cmとなるように置く。各電極に1,500gf/cm<sup>2</sup>の荷重を加え、この電極間の抵抗値を4端子法で測定し、

測定開始から5分後の値をシールドープの表面抵抗値とした。

② 特性表示方法：200m $\Omega$ 以下を“○”、200m $\Omega$ を超えるものを“×”とした。

#### （2）接着性樹脂層の導体、絶縁体、保護層への接着性

① 試験方法：錫めっき軟銅（導体材料）、ポリフェニレンサルファイド（保護層）、ポリエステル（絶縁体材料）をそれぞれ幅1cm、厚さ20 $\mu$ mのテープとし、

これらと各実施例、比較例の組成の接着剤混和物の厚さ  $20\mu\text{m}$  のテープ状試料片とを重ねて、 $110^\circ\text{C}$ 、 $4\text{kgf}/\text{cm}^2$  で5秒間加熱、加圧して完全に貼り合わせたのち、貼り合わせた試料の両端の掴みしろのみ剥がしてチャックで掴み、引張試験機により  $500\text{mm}/\text{min}$  の速度で引張り、剥離しはじめるときの強度（剥離強度）を測定する。

② 特性表示方法：剥離強度が  $300\text{gf}/\text{cm}$  以上のものを“○”、 $300\text{gf}/\text{cm}$  未満のものを“×”とした。

### (3) 往復摺動特性

① 試験方法：図3に示すようにシールドフラットケーブル10の片端を固定具Fに固定し、曲率半径  $R=5\text{m}$  となるように折り曲げ、他端を移動具Mにより水平方向に移動距離  $l=25\text{mm}$ 、往復移動速度  $1000\text{回}/\text{min}$  で往復移動させ、別途設けた断線検知回路により導体が断線にいたるまでの往復回数を測定する。

② 特性表示方法：導体断線にいたるまでの回数が100万回以上のものを“○”、100万回未満のものを“×”とした。

【0026】表1から比較例1のように接着性樹脂100重量部に対し、ニッケルフィラーの配合割合が70重量部未満のものは表面抵抗値が  $200\text{m}\Omega$  を超え、400重量部を超えるものは、比較例2のように接着性樹脂層の導体、絶縁体、保護層との剥離強度が  $300\text{gf}/\text{cm}$  未満となり、往復摺動特性の導体断線にいたるまでの回数が100万回に達しない。これに対し、実施例1乃至3はいずれも三つの特性を満足することがわかる。

### 【0027】

【発明の効果】以上に説明したように、請求項1の発明は、シールドテープが、保護層用電気絶縁性フィルムの片面に銀蒸着層とヒートシール性を有するニッケルフィラー含有接着性樹脂層とを順次設けてなり、前記ニッケルフィラー含有接着性樹脂層が前記グラウンド線の非絶縁部に接するように被覆してなるので、電磁波シールド性、摺動特性、柔軟性がともにすぐれ、しかも安価であるという効果を奏する。

【0028】請求項2記載の発明は、請求項1記載の発明の効果に加えて、ニッケルフィラー含有接着性樹脂層が、グラウンド線の非絶縁部、絶縁体及び保護層用電気絶縁性フィルムのいずれに対しても接着性を有するので、特に摺動特性がすぐれるという効果を奏する。

【0029】請求項3記載の発明は、請求項1又は2記載の発明の効果に加えて、ニッケルフィラー含有接着性樹脂層が、接着性樹脂100重量部に対して、ニッケルフィラー70～400重量部を配合してなるので、接着性樹脂層が、好適な導電性と、グラウンド線の非絶縁部、絶縁体及び保護層用電気絶縁性フィルムに対する好適な接着性を有し、さらにすぐれた電磁波シールド性と摺動特性が得られるという効果を奏する。

10 【0030】請求項4記載の発明は、請求項1乃至3のいずれかに記載の発明の効果に加えて、ニッケルフィラーが、フレック状であるため、ニッケルフィラー含有接着性樹脂層の導体との電氣的接続性がさらに安定し、安定した電磁波シールド性と摺動特性が得られるという効果を奏する。

【0031】請求項5記載の発明は、請求項1乃至4のいずれかに記載の発明の効果に加えて、電気絶縁性フィルムは、難燃性エンジニアリングプラスチックからなるので、ULの燃焼試験に合格する難燃性が得られるという効果を奏する。

20 【0032】請求項6記載の発明は、請求項1乃至5のいずれかに記載の発明の効果に加えて、銀蒸着層の厚さを  $0.03\sim0.3\mu\text{m}$  としたので、保護層用電気絶縁性フィルムに熱的損傷を与えたり、柔軟性を損なうことなく、すぐれた電磁波シールド性が得られるという効果を奏する。

### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のシールドフラットケーブルの一例を示す図（正面図及び一部切り欠き平面図）である。

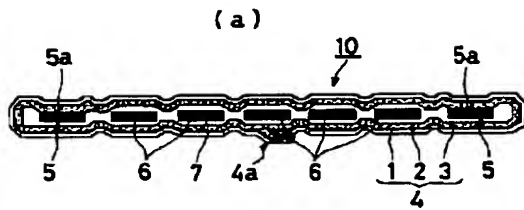
30 【図2】本発明のシールドフラットケーブルのシールドテープの断面図である。

【図3】シールドテープの接着性樹脂と導体、絶縁体、保護層との接着性の試験方法の説明図である。

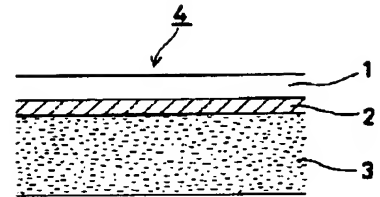
### 【符号の説明】

- 1 電気絶縁性フィルム（保護層）
- 2 銀蒸着層
- 3 ニッケルフィラー含有接着性樹脂層
- 4 シールドテープ
- 5 グラウンド線
- 6 信号線
- 40 7 絶縁体
- 10 シールドフラットケーブル

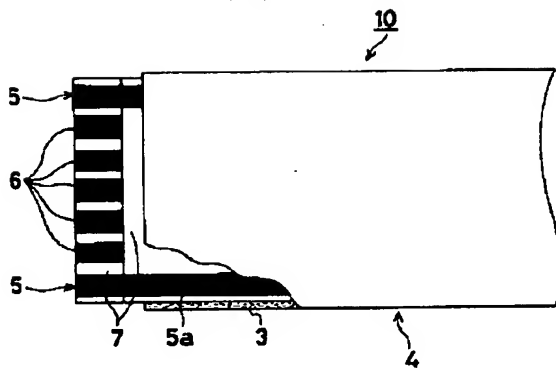
【図 1】



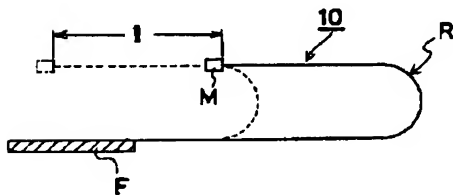
【図 2】



(b)



【図 3】



【手続補正書】

【提出日】平成 9 年 1 0 月 3 0 日

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 4

【補正方法】変更

【補正内容】

【0 0 2 4】

【表 1】

項 目		実施例			比較例	
		1	2	3	1	2
組 成	ニッケル（フレーク状）	75	390	350	65	420
	ポリエステル系ホットメルト接着剤	100	100	100	100	100
特 性	表面抵抗値	○	○	○	×	○
	導体、絶縁体、保護層への接着性	○	○	○	○	×
	往復摺動特性	○	○	○	○	×

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0025

【補正方法】変更

【補正内容】

【0025】なお、試験方法及び特性表示方法は次のとおりである。

（1）シールドテープの表面抵抗値

① 試験方法：シールドテープ4をニッケルフィラー含有接着性樹脂層3を上にして平面板上に置き、その上に各辺が1cmの立方体の電極2個を対向面間隔が1cmとなるように置く。各電極に1, 500gf/cm<sup>2</sup>の荷重を加え、この電極間の抵抗値を4端子法で測定し、測定開始から5分後の値をシールドテープの表面抵抗値とした。

② 特性表示方法：200mΩ以下を“○”、200mΩを超えるものを“×”とした。

（2）接着性樹脂層の導体、絶縁体、保護層への接着性

① 試験方法：錫めっき軟銅（導体材料）、ポリフェニレンサルファイド（保護層）、ポリエステル（絶縁体材料）をそれぞれ幅1cm、厚さ20μmのテープとし、

これらと各実施例、比較例の組成の接着剤混和物の厚さ20μmのテープ状試料片とを重ねて、110℃、4kgf/cm<sup>2</sup>で5秒間加熱、加圧して完全に貼り合わせたのち、貼り合わせた試料の両端の掴みしろのみ剥がしてチャックで掴み、引張試験機により500mm/minの速度で引張り、剥離しはじめるときの強度（剥離強度）を測定する。

② 特性表示方法：剥離強度が300gf/cm以上のものを“○”、300gf/cm未満のものを“×”とした。

（3）往復摺動特性

① 試験方法：図3に示すようにシールドフラットケーブル10の片端を固定具Fに固定し、曲率半径R=5mmとなるように折り曲げ、他端を移動具Mにより水平方向に移動距離l=25mm、往復移動速度1000回/minで往復移動させ、別途設けた断線検知回路により導体が断線にいたるまでの往復回数を測定する。

② 特性表示方法：導体断線にいたるまでの回数が100万回以上のものを“○”、100万回未満のものを“×”とした。

フロントページの続き

(72)発明者 田中 啓一

栃木県鹿沼市さつき町3番3号 住友電気  
工業株式会社関東製作所内